

钻探工程施工技术工艺研究及注意事项分析

刘宇

宝鸡西北有色七一七总队有限公司 陕西宝鸡 721000

DOI: 10.12238/ems.v7i4.12659

[摘要] 钻探工程对勘探的效率和質量有着重要的影响,在地质勘探过程中发挥着不可替代的作用。钻探是地质勘探中至关重要的手段之一,但同时也伴随着较高的风险。在钻探过程中,需要面对各种复杂的地质条件和潜在的风险。对此,本文主要阐述了钻探工程技术的定义,然后说明了勘探设备及其方法,最后论述了勘探工程施工工艺及其注意事项,为相关工作人员提供参考借鉴。

[关键词] 钻探工程;技术分析;注意事项

随着经济的不断发展,钻探工程中技术方法也随之改变,传统的钻探工艺已无法满足当前的施工需求,需要运用新的技术和方法,推进钻探工作的开展。同时,实际钻探工程中,要将工作人员安全放在首位,为相关工作人员创造安全的环境,还要结合不同地区的自然地理环境,运用不同的工艺方法,从而保证施工质量,提高现有地质勘探水平。

一、钻探工程技术的定义

钻探技术是指通过钻探工具,在地下进行钻孔,由外向内不断延伸,并结合实际需求,钻出不同深度的孔,此项技术在多个工程中应用较为普遍。一般情况下,要求钻孔的直径都比较小,进行钻孔主要是针对不同深度的岩石进行采样,了解本区域的矿产资源和地层资料,从而为后期的资源勘探做好前期准备工作。另外,钻探工程是在地下进行的施工,因此环境较为复杂,且难度较大,而且在钻探技术及其设备方面也有着更高的要求,比如对于钻头、钻杆的调整等,这也对施工人员增添了压力,所以,必须拥有一支专业的队伍进行施工作业。钻探技术是否有效,直接影响着对地层结构的判断,进而对整个工程的质量产生了重要影响,因此,在钻探技术应用中,要针对地质结构进行分析,还要考虑工程自身的特点,运用不同的技术方法。

二、钻探设备

为了更好地开展钻探工作,需要选择合适的钻探设备,由于目前在勘探施工中存在设备老化、技术性低的问题,这直接影响着整个钻探工作的开展,并且实际应用中,必须运用勘探设备,对此要加大此方面的资金投入,满足当前的实际使用需求。具体而言,在现阶段钻探过程中,较为常用的设备主要包括以下几种:

(一) 钻机

钻机在钻探作业中起着至关重要的作用,钻机是实现钻探的核心设备,它能够提供强大的动力,驱动钻头深入地下,从而获取地下的地质信息和样本。常见钻机主要为:立轴式钻机和动力头式钻机。依据钻探深度:浅孔(小于100米)可选轻便的立轴式钻机;中深孔(100-1000米)可考虑立轴式;深孔(大于1000米)则需选择动力强劲、稳定性好的大型动力头式钻机。钻机的精度和稳定性对于钻探作业的质量和效率有着重要影响,高精度的钻机可以确保钻探的准确性,使地质数据更加可靠;而稳定的性能则可以减少故障和停机时间,提高作业的连续性。钻机配备控制系统和监测设备,能够实时监测钻探过程中的各种参数,如钻压、转速、扭矩等,以便及时调整钻探策略,确保作业的安全和高效。总之,钻机在钻探作业中性能和功能直接关系到钻探工作的成败和

质量。

(二) 钻头

在整个钻探过程中,钻头发挥着重要作用,要结合不同的施工环境应用不同的钻头,从而保证工作的高效性。从钻头选择方面,要综合岩石的硬度,不同的硬度要用到不同规格的钻头,因此,在前期的钻探过程中,要提前针对当地的自然环境进行调查分析,检测当地的岩石硬度,以此选择适合的钻头。在实际工作中,对于钻头主要包括三类,分别为金刚石类钻头、合金类和钢粒类。岩石硬度的不同,需要运用到相应类型的钻头,其中,对于较为坚硬的岩石,往往使用金刚石钻头,这是因为在钻头的使用范围方面,金刚石钻头也更为普遍,在于在实际施工过程中具有速度快、可靠性高等等优点,从而提高了钻探的施工进度。

(三) 钻杆

钻杆同样是钻探设备的重要组成部分之一,一般由钢材组成,横截面多为圆形,主要作用是传递扭矩和输送钻井液,并通过逐渐加长使井眼不断加深,必须能够承受巨大的内外压、扭曲、弯曲和振动。钻杆的重要作用是带动钻头。一般情况下,钻杆与钻头的连接主要包括两种方式,一种是螺丝纹扣连接,另一种就是焊接,相比,第一种方式更便于更换,因此在实际应用中更为常见。

(四) 泥浆液

以水为连续相,加入粘土、化学处理剂等形成。如膨润土在水中分散形成具有一定粘度和切力的悬浮液,再添加降滤剂、增粘剂等改善性能。在钻进时,泥浆液将钻头破碎的岩屑携带到地面,防止岩屑堆积影响钻进,停钻时能使岩屑悬浮避免下沉埋钻;泥浆液的循环可带走钻头与岩石摩擦产生的热量,降低钻头温度,延长使用寿命,还能在钻具与井壁间形成润滑膜,减小摩擦阻力;合理密度的泥浆液可在井内形成液柱压力,平衡地层压力,防止井塌等复杂情况。通过运用冲洗液能够提高施工效率,降低施工的难度。

三、钻探方法

现如今,随着技术的不断发展,钻探方法也在不断更新,会结合不同的需求运用到不同的方法。在地质勘探中,会从当地的地质、地貌、自然环境入手,选择合适的方式,提高施工效率。

(一) 冲击钻探

冲击钻探一般应用于较硬的岩石作业中,通过此种方式,能够有效克服地质条件硬度的问题,减少对钻头的破坏,而且能够提高工作效率。在实际应用中通过冲击力能够对地面进行切削,从而达到钻探的目的。

(二) 回转钻探

此种方式主要包括两种模式, 分别为环状钻井和全面钻井模式, 运用此种方式的优点在于在实际操作中, 更加方便快捷, 取样更加顺利, 并且通过环状钻井, 便可快速得到样品。而当进入全面钻井时, 此时很难对样品进行获取。

(三) 震动钻探

此种方式针对一般要求深度较小的作业, 适用于硬度较小的岩石, 其操作较为简单, 应用成本较低, 效率较高, 并且在取样过程中同样发挥着重要作用。

四、钻探工程施工工艺

(一) 钻孔结构

钻孔结构是指钻孔从开孔到终孔的整个过程中, 钻孔直径、套管层数及直径等的变化情况。在实际勘探过程中, 应用较为常见的设备便是立轴式钻机。结合地质勘探的要求, 如地层结构、矿体分布等。确定合适的穿矿口径和终孔直径, 以保证岩心采取率和样品质量。在实际施工中, 由于钻孔深度较大, 因此在方案制定过程中需要结合钻头的材质及其周围地质的变化进行分析, 要注重对周围环境的影响, 在施工之前还要针对可能涉及的最大钻井深度进行考虑, 要选择合适的钻杆以及保证钻井的口径, 避免在后期过程中由于钻孔不一致或钻口选择不当影响整个工程的进程。另外, 在实际应用中, 如果出现钻探设备钻杆外径同钻孔壁之间间隙过小情况, 此时清洗液上返速度会变慢, 无法及时对内部产生的杂土进行清理, 进而影响了施工地开展, 严重时会对埋在岩石里边的钻头造成破坏, 极容易出现钻杆折断或钻头烧埋情况, 这也极容易带来安全事故, 因此在实际操作中, 应当提前对工作中所需要的口径进行设置, 可以在现有基础上增大一到两径, 以此来保证整个施工的安全性。

(二) 钻具级配

在钻探作业中, 要对钻具的级配进行分析。一般主要包括两方面, 一方面是要结合钻探的深度来判断实际的口径, 另一方面要保证钻杆与钻头的合理搭配。在实际作业中, 应尽可能地扩大钻孔直径, 为后期的工作留出空间。在钻杆与钻头的搭配过程中, 要求选择的钻头, 要大于钻杆的直径, 在钻具的匹配中, 要保证钻具的扭矩力, 减少内部之间的摩擦。另外还要结合实际情况, 提前针对较为常见的事故进行处理, 保证整个钻探工作的顺利开展。

(三) 钻进参数

在施工中, 要针对各项参数进行分析, 设备作业中要结合实际情况对参数进行调整。一般主要针对钻机的压力、钻头的转速等各项参数进行调整, 要针对不同的地理条件设置不同的参数。参数的设定对于作业的开展至关重要, 一定程度上也直接影响着整个工作的质量, 因此在实际施工中, 要综合多种因素进行分析, 保证钻探参数的科学设置, 相关施工人员也要提前针对相关参数数据进行收集, 要综合影响参数的各个因素, 保证参数设置的合理性, 从而降低钻井作业的实际成本。

五、钻探施工注意事项

(一) 上部地层的钻探注意事项

在实际钻探过程中, 由于不同的地面材质有所不同, 硬度有所不同。因此要结合不同的地层运用不同的方法, 而对于上部地层, 在钻探过程中, 要提前对地质地貌进行分析, 防止在空洞区域进行勘探。这是由于如果出现此类情况, 容易出现坍塌的危险, 进而破坏了整个施工工程。在施工之前,

要针对本区域的整体构造进行分析, 要制定系统的方案计划, 尤其是在一些地理条件环境极为恶劣的区域, 应当首先采取两级套管施工工艺处理。在施工中, 还要针对前期的研究理论进行论证, 在实际工作中, 如果发现与理论存在偏差, 此时应当暂停作业, 要分析具体原因, 采取有效措施, 在恢复钻探施工。

(二) 坍塌严重情况下的钻探注意事项

在实际作业中, 由于地质地貌较为复杂, 难免会出现坍塌情况, 而对于坍塌严重的孔壁中, 在作业时要对各项参数进行合理把控。定时检测冲洗液质量, 不合格时应及时调整或更换。一般情况下, 由于环境较为恶劣, 周围条件较为复杂, 因此要将参数降至最低, 尤其是在钻探的压力和速度方面要尽可能地减小, 减少对孔壁的破坏, 以此保证孔壁的稳定性。更要结合实际情况, 运用不同的技术方法, 达到理想的勘探效果。如果在孔壁坍塌的情况下, 无法继续进行施工, 此时应当更换位置重新开始, 要减少周围环境对自身施工产生的影响, 尽量优先选择满足施工条件的位置进行勘探作业, 减少安全事故的发生。

(三) 地层倾斜的钻探注意事项

在整个施工作业中, 极容易遇到地层倾斜角较大的区域。针对此问题, 也容易出现坍塌情况, 因此在此条件下, 可采用全孔灌注的方式, 来保证孔壁的稳定性。另外要对周围环境进行分析, 注重参数的调整, 选择合适的工具, 减少事故的发生。并且在钻探前期, 要求勘探单位注重新的技术和工艺的研究, 要结合钻井地区的特点, 选用不同的工艺手段。尤其是对于地层倾斜角此类的特殊情况, 在施工过程中, 要求由高质量、高专业的钻井施工队进行作业, 发挥出自身的专业优势, 从而促进整个钻探工作的开展。

(四) 出现钻探事故的注意事项

在实际作业中, 要考虑各项参数对施工设备的影响。比如, 动力机响声异常或电流表值增高; 钻具回转吃力, 提动困难; 皮带运转不平稳, 跳动厉害; 孔口冲洗液突然中断或泵压升高; 孔内有异常响声。需要停止作业及时采取处理措施。方可进行下一个任务, 在处理清洗过程中, 要用新泥浆液替代原泥浆液, 对于泥浆液的搅拌要由个人进行负责, 要保证均匀度, 防止出现设备事故的发生。另外, 还要检查内管的质量, 要对内管进行检查, 保证设备的正常作业, 如果内部存在碎屑, 需要及时清洗, 从而为工作的开展提供重要保障。

总结

总之, 在勘探行业中, 我国加强了对这方面的重视, 并取得了部分成就, 满足了资源需求, 同时施工过程中, 部分企业由于自身经济实力有限, 没有做好勘探设备的及时更换, 导致施工过程中经常出现设备损坏问题, 基于此, 要对现有技术方法进行革新, 注重应用先进技术设备, 并结合自身实际情况做好勘探工作的落实, 既要提高勘探作业的质量, 又要避免安全事故的发生。

参考文献

- [1] 刘明波. 矿山大口径钻孔钻探施工技术及其工艺研究[J]. 世界有色金属, 2024 (15): 163-165.
- [2] 陈方允, 陈帅. 某矿区深孔钻探施工技术研究[J]. 大众标准化, 2024 (7): 42-44.
- [3] 谷存磊. 地质钻探工程施工的关键技术环节分析与应用[J]. 世界有色金属, 2024 (18): 178-180.